

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра метеорологии и климатологии

**Агроклиматические условия произрастания озимой пшеницы
в Саратовской области**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

студента 4 курса 411 группы

направления 05.03.05 Прикладная гидрометеорология

географического факультета

Салманова Мурада Абдурахмановича

Научный руководитель

ассистент

Е.И. Ормели

Зав. кафедрой

к.г.н., доцент

М.Ю. Червяков

Саратов 2023

Введение.

Зерновое производство является базовой отраслью сельского хозяйства и в значительной степени определяет экономику в целом. Озимая пшеница является основной культурой в структуре зерновой группы, благодаря своей способности использовать влагу и проникать глубоко в почву.

Для получения высоких и устойчивых урожаев зерновых культур необходимо рационально использовать климатические и погодные условия различных районов, планировать урожаи и сборы зерна. Однако, несмотря на рост агрокультуры, урожайность все еще зависит от погодных условий, что приводит к колебаниям урожайности от года к году.

Саратовская область благодаря своему географическому положению и климатическим условиям является одним из основных производителей высококачественного зерна в России, но сталкивается со значительными трудностями из-за недостатка увлажнения. Уникальность климата области заключается в засушливости, высокой степени континентальности и значительной изменчивости погодных условий от года к году.

Цель работы – оценить особенности развития и условия произрастания озимой пшеницы в Саратовской области.

Задачи:

- изучить биологические особенности развития озимой пшеницы;
- дать комплексную оценку гидротермического режима территории;
- рассчитать продолжительность фаз развития и вегетационного периода озимой пшеницы за период 1973-2005 гг., и разработать прогностические модели максимальной и минимальной урожайности рассматриваемой культуры.
- представить динамику распределения урожайности озимой пшеницы по годам. Выделить годы с наибольшей и наименьшей урожайностью;
- сравнить урожайность правобережья и левобережья с 2012-2020 гг.

Основное содержание работы.

В России озимая пшеница - основная продовольственная культура и имеет широкое распространение, начиная с южных границ и почти до 65° с.ш. (Архангельская область). Однако основные площади возделывания размещены в хозяйствах Краснодарского, Ставропольского краях, Ростовской области и Центрально-Черноземных областях.

Общая продолжительность вегетационного периода озимой пшеницы, включая зимний период, в зависимости от сорта и сложившихся агрометеорологических условий варьирует от 275 до 330 дней. Эта культура хорошо использует осеннюю и весеннюю влагу, поэтому ее урожайность в меньшей степени зависит от условий увлажнения весенне-летних месяцев, чем урожайность яровых зерновых культур.

Развитие растений непосредственно влияет на все дальнейшие свойства организма: длину вегетационного периода, поражения различными болезнями, величину урожая и его качество.

В процессе своего развития озимая пшеница проходит такие фазы своего развития: всходы, кущение, выход в трубку, колошение, цветение и созревание (молочная, восковая и полная спелость). Уборка озимой пшеницы происходит на 10-14 дней раньше, чем уборка яровых, что позволяет равномерно распределять трудовые затраты и сельскохозяйственную технику. Наиболее высокие и стабильные урожаи получаются на плодородных, достаточно влажных и чистых от сорняков черноземах и темно-каштановых почвах. Однако на легких супесях и в заболоченных местах озимая пшеница не произрастает хорошо.

Значимым в развитии аграрного производства являются условия увлажнения вегетационного периода. В северо-западных районах области в среднем в год выпадает около 500 мм осадков, а в юго-восточных в 1,5 раза меньше порядка 300 мм, делая условия увлажнения в Саратовской области недостаточными. Поэтому значительная часть термических ресурсов остается неиспользованной из-за недостатка влаги.

Автором выбраны станции, расположенные в разных природно-климатических зонах: Хвалы́нск – северная часть региона, лесостепная зона; Бала́шов – западная часть региона и Сара́тов – центральная часть региона, расположенная в степной зоне; Ершов – центральная часть левобережья – засушливая степная зона и Ал. Га́й – юго-восточная часть левобережья – полупустынная зона.

Термическая составляющая летнего сезона характеризует период с температурами воздуха выше 10°C с общей продолжительностью порядка пяти месяцев (с мая по сентябрь). Повсеместно в регионе отмечается значительное смещение границ летнего периода: даты наступления летнего сезона сдвинулись на более раннее время весной, даты окончания – на более позднее осенью, что привело к увеличению продолжительности лета.

Наименьшая продолжительность летнего сезона отмечается на северо-западе региона в Бала́шове, наибольшая – на юго-востоке региона – в Александровом Гае.

Продолжительность летнего сезона увеличилась в среднем по региону на 30 дней, за счет более раннего перехода среднесуточной температуры воздуха через 10°C весной (конец первой декады апреля – начало второй декады) и более позднего ее перехода через 10°C осенью (вторая декада октября). Средняя многолетняя продолжительность лета составила 196 дней в Александровом Гае; 188 дней в Хвалы́нске, Сара́тове, Ершове; 180 дней в Бала́шове.

Наименьшая продолжительность зимнего сезона наблюдается на юго-востоке региона – в Александровом Гае и составляет 104 дня, наибольшая продолжительность зимнего сезона наблюдается по двум станциям в Хвалы́нске и Ершове и составляет 124 дня.

Продолжительность зимнего сезона уменьшилась в среднем по региону на 29 дней

Средняя многолетняя продолжительность зимы составила 124 дня в Хвалынске и Ершове; 121 день в Балашове, 118 дней в Саратове и 105 дней в Александровом Гае.

Многолетние значения среднемесячных температур воздуха во все летние месяцы с апреля по август в Александрове Гае выше на 2-3°C

За период с 2000 по 2022 гг. средняя месячная температура воздуха в летний период повысилась на 0,5-1,5°C. Наибольший рост средней месячной температуры на 1,0-2,2°C отмечался в августе.

Проведенный расчет средних многолетних значений температуры воздуха (таблица 3) показал повышение по всем метеостанциям на 2,7°C; в ноябре повышение составило 1,7°C, в декабре превышение составило 3,1°C и является максимальным значением превышения температуры; с января по март превышение составило 2,9°C.

С мая по август в долине Волги выпадает 187 мм, на севере и северо-западе Правобережья – 170-220 мм, в Заволжье – от 130 в Ершове до 100 мм в Александровом Гае

За последние 20 лет отмечалось сокращение осадков теплого периода на 10-30 мм, за исключением апреля и июня, где их значения близки к норме.

За холодный период (ноябрь-март) в Правобережье региона количество осадков увеличилось на 40-60 мм, в Левобережье – на 10 мм.

Автором проведена оценка климатических условий перезимовки и произрастания озимой пшеницы в летний период за 2011 – 2022 годы по станции Саратов. В основу проведенного исследования положена методика С.И. Пряхиной – бальная оценка зимнего и летнего сезона. Типы погодных условий по степени благоприятности для перезимовки культуры и для ее летней вегетации представлены в табл. 6.

Рассчитаны значения сумм среднесуточной отрицательной температуры воздуха с ноября по март за последнее десятилетие. Ввиду отсутствия данных по проценту гибели озимой пшеницы, автором оценивалась термическая

характеристика зим. Таким образом за период с 2011 по 2022 годы холодных зим не наблюдалось, отмечалось 3 нормальные зимы и 8 теплых зим. В среднем за последнее десятилетие сумма отрицательных температур составила $-730,0^{\circ}\text{C}$, что говорит о значительном росте температур зимнего сезона. Самой теплой была зима 2019-2020 года, когда сумма температур составила -381°C .

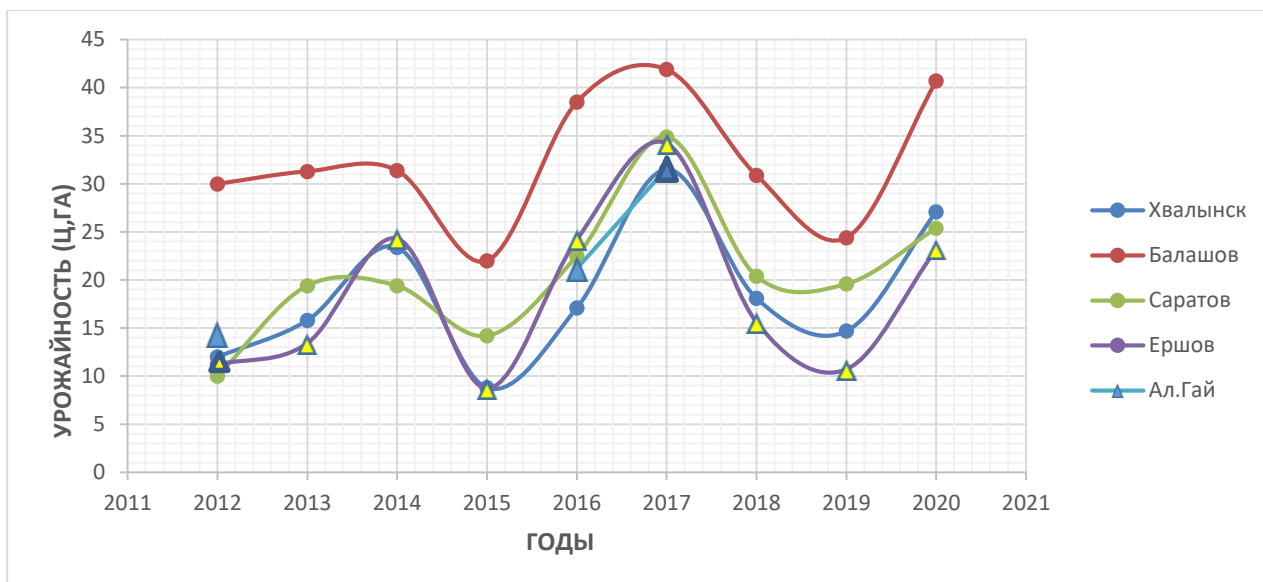
В последние годы отмечаются благоприятные условия перезимовки.

Оценивая типы погодных условий летнего периода, автором проведена балльная оценка каждого сезона за период с 2011 по 2022 годы .

Средний показатель за последнее десятилетие составил 2,1 балла. При анализе автором учитывались суммы активных температур за май-июль и сумма осадков за июнь – 1 декаду июля. Отмечалось влажных лет – 4, умеренно-засушливых – 5, сухих – 3 года. Минимальное количество осадков выпало в 2018 году (17,2 мм), сумма температур составила 1905°C , что характеризует жаркое лето с оценкой в 1 балл. Главным лимитирующим фактором являются осадки. Не выпавшие вовремя осадки, способствуют снижению урожайности, а в отдельные годы полной гибели культуры.

В Саратовской области в 2022 году посевная площадь составила более 4 млн гектаров, из них на озимую пшеницу выделено 1 млн 160 тыс., гектаров.

Мной рассмотрена динамика распределения урожайности озимой пшеницы в разных районах области. В таблице... представлены значения продуктивности культуры.



*Рис. – годы с урожайностью (ц/га) правобережья Саратовской области
(составлено автором)*

Лидером по урожайности в Саратовской области является Балашовский район, где во все годы отмечается наибольшая урожайность. Формирование высокой продуктивности в Балашове связано с географическим расположением, характеризующимся наименьшей континентальностью, повышенным количеством осадков и запасом продуктивной влаги, а так же пониженным ходом годовой температуры. Наибольшие значения урожайности по всем муниципальным районам отмечались в 2017 с максимальным значением в Балашовском районе - 41,9 ц/га и 2020 - 40,7 ц/га. Наименьшая урожайность наблюдалась в 2015 году, с минимальным ее значением в Ершовском районе - 8,7 ц/га. Александрово-Гайский район географически наиболее континентален в Саратовской области и относится к полупустынной зоне, из-за этого там наблюдаются повышенные температуры, пониженное количество осадков или их полное отсутствие. Засоленность почв требует дополнительных с/х мероприятий: внесения минеральных и органических удобрений. Таким образом, в юго-восточной части региона складываются неблагоприятные условия возделывания с/х культур, поэтому они высеваются не ежегодно. Отмечается, что продуктивность озимой пшеницы в левобережных районах региона в 1,5 раза ниже правобережных. В Александровом-Гае посев озимой

пшеницы проводился в 2012 г. (14,4 ц/га), в 2016 г. (21,2 ц/га), в 2017 г. (31,6 ц/га).

Средняя урожайность по Саратовской области составляет 22,3 (ц/га). Неблагоприятные годы с низкими значениями урожайности отмечались в 2012 (15,5 ц/га), 2015 (13,4 ц/га) и 2019 (17,4 ц/га) годах. Повышенная урожайность отмечалась в 2017 (34,8 ц/га) и 2020 (29,1 ц/га) годах.

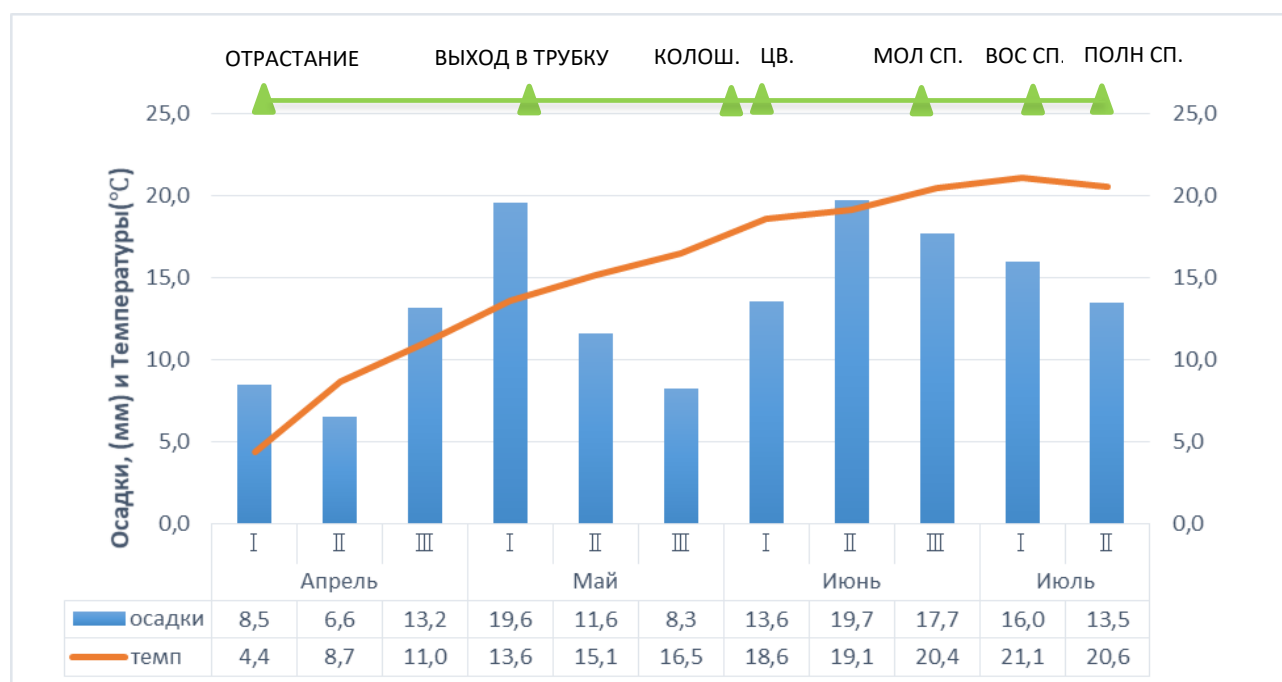


Рис. – средние многолетние метеорологические параметры развития культуры по декадам для урожайных лет по станции Саратов ЮВ. (составлено автором)

Вегетационный период для высокоурожайных лет составил 100 дней (6 апреля- 15 июля). Для высокоурожайных лет характерно плавное повышение температуры от 4,4°C до 21,1°C. В конце июня температура плавно повышается до 20°C и до конца периода вегетации колебания не превышают 0,6°C. Количество осадков за вегетационный период в среднем составило 148 мм.

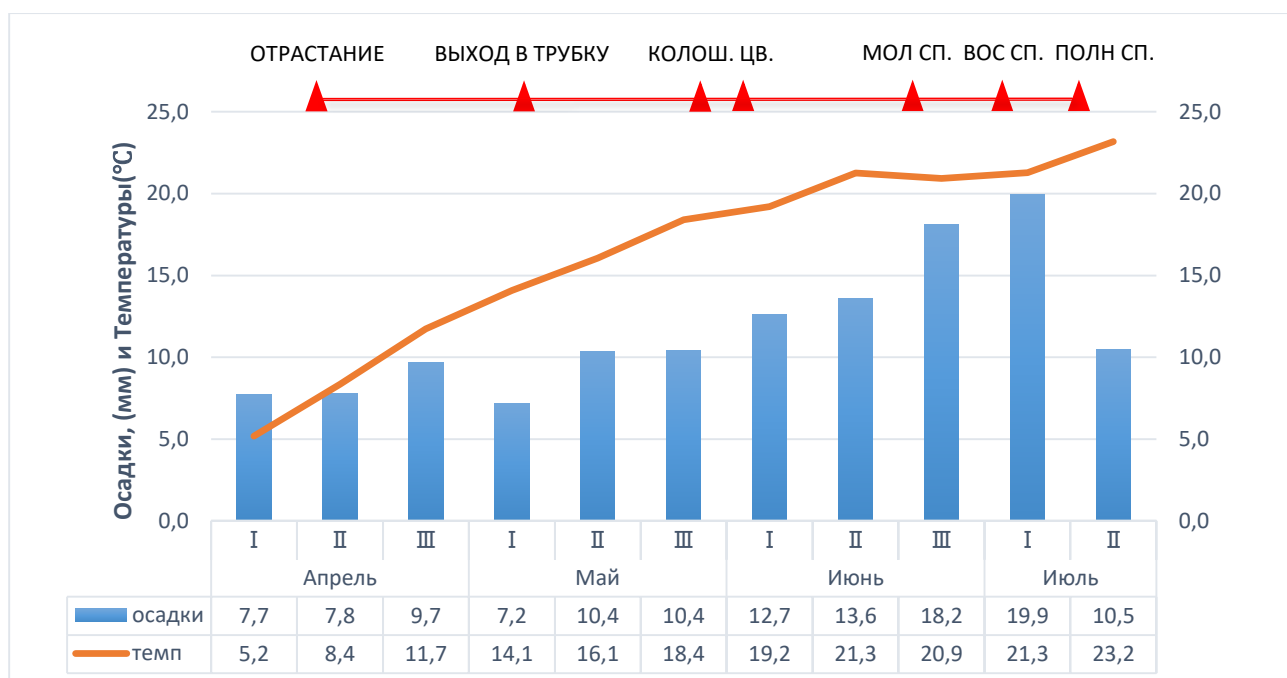


Рис. – средние многолетние метеорологические параметры развития культуры по декадам для неурожайных лет по станции Саратов ЮВ. (составлено автором)

Продолжительность периода вегетации от отрастания до полной спелости сократилась на 10 дней по сравнению с годами максимальной урожайности и составила 90 дней (12 апреля-11 июля). Для низкоурожайных лет характерно плавное повышение температуры от 5,2°C до 23,2°C. Количество осадков за вегетационный период в среднем составило 128 мм.

Повышение температуры воздуха повлекло за собой сокращение вегетационного периода, что привело к ускоренному прохождению всех этапов органогенеза, и, следовательно, к ускоренному развитию культуры в целом. При высоких температурах и отсутствии осадков в критические фазы растений кушение-выход в трубку и колошение-цветение наблюдается невыполнимость колоса, когда в колосе закладывается меньшее количество колосков, что приводит к щуплости зерна и пустоколосице. В этот период растения испытывают наибольшую потребность во влаге. Засуха представляет наибольшую опасность для урожая.

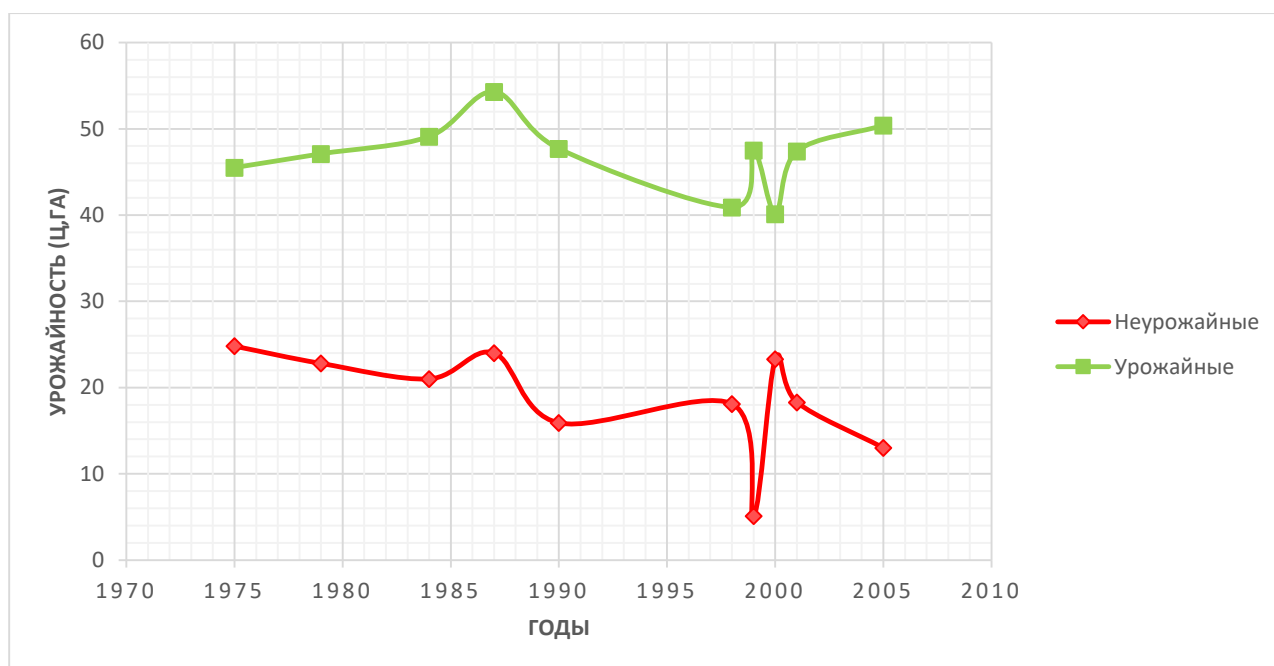


Рис. – годы с максимальной и минимальной урожайностью (ц/га) по станции Саратов ЮВ. (составлено автором)

Минимальная урожайность по станции Саратов ЮВ наблюдалась в 1991 году и составляла 5,1 ц/га. Максимальная урожайность наблюдалась в 1986 году и составляет 54,3 ц/га. Средняя урожайность с 1974- 2005 годам составляет 34,1 (ц/га).

Заключение.

Продолжительность летнего сезона увеличилась в среднем по региону на 30 дней, за счет более раннего перехода среднесуточной температуры воздуха через 10°C весной (конец первой декады апреля – начало второй декады) и более позднего ее перехода через 10°C осенью (вторая декада октября). Средняя многолетняя продолжительность лета составила 196 дней в Александровом Гае; 188 дней в Хвалынске, Саратове, Ершове; 180 дней в Балашове. Сократилась продолжительность зимнего периода по всей территории Саратовской области: зима наступает позже многолетней нормы и заканчивается раньше.

За период с 2000 по 2022 гг. средняя месячная температура воздуха в летний период повысилась на 0,5-1,5°C. Наибольший рост средней месячной

температуры на 1,0-2,2°C отмечался в августе. С ноября по март отмечается превышение средних значений температуры над нормой на 1,5-2°C, в декабре в Правобережье превышение достигает 3,3– 4,1°C.

За последние двадцать лет уменьшение летних сумм осадков составило 10-30 мм. За период с 2011 по 2022 гг. существенное сокращение летних осадков наблюдалось в Хвалынске – на 40 мм, в Ершове и Александровом Гае – на 30 мм. За холодный период (ноябрь- март) в Правобережье региона количество осадков увеличилось на 40-60 мм, в Левобережье на 10 мм.

Автором построены климатограммы – наглядно представляющие климатические условия территории Саратовской области в разных природных зонах: Балашов и Саратов находятся в засушливой степной зоне; Александров Гай – в полупустынной.

Подробно изучены экологические и биологические особенности озимой пшеницы. Проведенная оценка типов погодных условий (метеостанция Саратов) в период зимнего покоя и для летней вегетации озимой пшеницы показала, что в последнее десятилетие складываются благоприятные условия ее произрастания. Отмечается нарастание температур воздуха всех зимних месяцев на 1-2°C (с ноября по март) и отсутствие холодных зим/10 лет, что способствует хорошей перезимовке и позволяет расширять площади посевов под озимую культуру.

Проведена оценка динамики распределения фактической урожайности озимой пшеницы в пяти муниципальных районах региона за период с 2012 по 2020 гг. Наибольшие значения продуктивности складываются во все годы в Балашовском районе – со средней многолетней урожайностью 32,3 ц/га, в Хвалынском – 18,7 ц/га, Саратовском – 20,6 ц/га, Ершовском – 18,4 ц/га. Посев озимой пшеницы в Александрово-Гайском районе за рассматриваемый период проводился 3 раза (2012, 2016, 2017 гг.), средняя продуктивность составила 22,4 ц/га.

Построены прогностические модели максимальной и минимальной урожайности озимой пшеницы, учитывающие продолжительность

вегетационного периода культуры, даты наступления основных фаз развития, температурно-влажностные характеристики. За период с 1973 по 2005 гг., отмечалось 10 высокоурожайных лет со средней максимальной урожайностью ц/га и 10 лет с низкой урожайностью со средней минимальной урожайностью ц/га. Полученные климатограммы позволяют с месячной заблаговременностью спрогнозировать урожайность культуры и представить, по какой модели проходит развитие озимой пшеницы в данном году.

Результаты исследования были апробированы на конференциях: «Системы контроля окружающей среды – 2022», «XIX Большой Географический Фестиваль – 2023», посвященный 220-летию со дня начала первой русской кругосветной экспедиции под руководством И. Ф. Крузенштерна и Ю.Ф. Лисянского (1803-1806 гг.), ежегодная студенческая конференция географического факультета в 2022 г. и в 2023 г.